

**JP2003093953A****2003-4-2****Bibliographic Fields****Document Identity**

(19)【発行国】

日本国特許庁(JP)

(12)【公報種別】

公開特許公報(A)

(11)【公開番号】

特開2003-93953(P2003-93953A)

(43)【公開日】

平成15年4月2日(2003. 4. 2)

**Public Availability**

(43)【公開日】

平成15年4月2日(2003. 4. 2)

**Technical**

(54)【発明の名称】

塗布膜の乾燥方法および装置

(51)【国際特許分類第7版】

B05C 9/14

11/10

B05D 3/02

7/00

F26B 13/00

G02B 1/10

5/30

G03C 1/74 351

【F1】

B05C 9/14

11/10

B05D 3/02 Z

7/00 A

F26B 13/00 Z

G02B 5/30

G03C 1/74 351

G02B 1/10 Z

(19) [Publication Office]

Japan Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document]

Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application]

Japan Unexamined Patent Publication 2003 - 93953 (P2003 - 93953A )

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 15 year April 2 day (2003.4 . 2)

(43) [Publication Date of Unexamined Application]

Heisei 15 year April 2 day (2003.4 . 2)

(54) [Title of Invention]

**DRYING METHOD AND DEVICE OF COATED FILM**

(51) [International Patent Classification, 7th Edition]

B05C 9/14

11/10

B05D 3/02

7/00

F26B 13/00

G02B 1/10

5/30

G03C 1/74 351

【F1】

B05C 9/14

11/10

B05D 3/02 Z

7/00 A

F26B 13/00 Z

G02B 5/30

G03C 1/74 351

G02B 1/10 Z

JP2003093953A

2003-4-2

## 【請求項の数】

14

## 【出願形態】

OL

## 【金頁数】

11

## 【テーマコード(参考)】

2H0492H1232K0093L1134D0754F042

## 【Fターム(参考)】

2H049 BA06 BA42 BB49 BC04 BC05 BC09  
2H123 AB00 AB01 AB03 AB23 AB25 BA00  
BA16 BC00 BC10 CB00 CB03 2K009 AA15  
BB11 BB28 CC09 CC21 CC26 DD02 DD05  
DD06 DD09 EE00 3L113 AA02 AC86 BA28  
DA24 4D075 BB18Z BB21Z BB24Z BB91Z  
DA04 DB36 DB48 DC19 DC27 4F042 AA22  
BA08 CC09 DB17 DB48 DD38 DE09 DF15

## Filing

## 【審査請求】

未請求

## (21)【出願番号】

特願2001-298403(P2001-298403)

## (22)【出願日】

平成13年9月27日(2001. 9. 27)

## Parties

## Applicants

## (71)【出願人】

## 【識別番号】

000005201

## 【氏名又は名称】

富士写真フイルム株式会社

## 【住所又は居所】

神奈川県南足柄市中沼210番地

## Inventors

## (72)【発明者】

## 【氏名】

沖 和宏

## [Number of Claims]

14

## [Form of Application]

OL

## [Number of Pages in Document]

11

## [Theme Code (For Reference)]

2 H0492H1232K0093L1134D0754F042

## [F Term (For Reference)]

2 H049 BA 06 BA 42 BB49 BC 04 BC 05 BC 09 2H123  
AB00 AB01 AB03 AB23 AB25 BA 00 BA 16 BC 00 BC 10  
CB00 CB03 2K009 AA15 BB11 BB28 CC09 CC21 CC26  
DD02 DD05 DD06 DD09 EE00 3L113 AA02 AC86 BA 28  
DA24 4D075 BB18Z BB21Z BB24Z BB91Z DA04 DB36  
DB48 DC19 DC27 4F042 AA22 BA 08 CC09 DB17 DB48  
DD38 DE09 DF 15

## [Request for Examination]

Unrequested

## (21) [Application Number]

Japan Patent Application 2001 - 298403 (P2001 - 298403)

## (22) [Application Date]

Heisei 13 year September 27 day (2001.9. 27)

## (71) [Applicant]

## [Identification Number]

000005201

## [Name]

FUJIFILM PHOTO FILM CO. LTD. (DB 69-053-6693)

## [Address]

Kanagawa Prefecture Minami Ashigara City Nakanuma 2 10

## (72) [Inventor]

## [Name]

Oki Kazuhiro

JP2003093953A

2003-4-2

## 【住所又は居所】

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内

## [Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Minami Ashigara City  
Nakanuma 2 10 Fuji Photo Film Co. Ltd. (DB 69-053-6693)

## Agents

## (74)【代理人】

## (74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

## 【識別番号】

## [Identification Number]

100083116

100,083,116

## 【弁理士】

## [Patent Attorney]

## 【氏名又は名称】

## [Name]

松浦 志三

Matsuura Kenzo

## Abstract

## (57)【要約】

## (57) [Abstract]

## 【課題】

## [Problems to be Solved by the Invention]

連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した塗布膜面の乾燥において、乾燥ムラを抑制し、且つ効率良く乾燥する。

Coating fabric doing various liquid composition in strip flexible support which continuous running is done, you control drying unevenness at time of drying coated film aspect which it formed, at same time dry efficiently.

## 【解決手段】

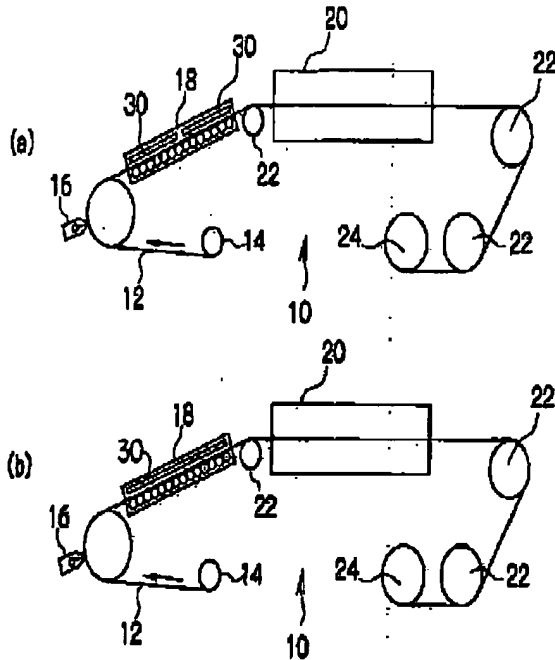
## [Means to Solve the Problems]

連続走行する帯状可撓性支持体 12 に塗布手段 16 で各種液状組成物を塗布した塗布直後の走行位置の塗布面側に、塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤ 18 を配設し、該ドライヤ 18 の後の走行位置に通風乾燥手段 20 を配設して、塗布膜を乾燥させるようにした。

In coated surface side of running position immediately after coating fabric which in strip flexible support 12 which continuous running is done coating fabric does various liquid composition with coating means 16, solvent in coating solution condensation, it arranged drier 18 which recovers, arranged blown air drying expedient 20 in running position after the said drier 18, tried to dry coated film.

JP2003093953A

2003-4-2



## Claims

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走行する帯状可撓性支持体に塗布液を塗布手段により塗布し、塗布された塗布膜を乾燥させる塗布膜の乾燥方法において、

塗布直後の走行位置の塗布面側に塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤを配設するとともに、該ドライヤの後の走行位置に通風乾燥手段を配設して塗布膜を乾燥させることを特徴とする塗布膜の乾燥方法。

## 【請求項 2】

前記塗布液には有機溶剤を 3 質量%以上含有する請求項 1 に記載の塗布膜の乾燥方法。

## 【請求項 3】

前記塗布手段と前記ドライヤとの距離が 5m 以下である請求項 1 または 2 に記載の塗布膜の乾燥方法。

## 【請求項 4】

前記塗布手段と前記ドライヤとの距離が 0.7m 以下である請求項 1、2 または 3 に記載の塗布

## [Claim(s)]

## [Claim 1]

Coating fabric to do coating solution in strip flexible support which runs with the coating means, in drying method of coated film which dries coated film which the coating fabric is done,

As solvent in coating solution condensation, drier which recovers is arranged in coated surface side of running position immediately after coating fabric, arranging blown air drying expedient in running position after said drier, it dries coated film drying method. of coated film which is made feature

## [Claim 2]

In aforementioned coating solution drying method, of coated film which is stated in Claim 1 which 3 mass % or more contains organic solvent

## [Claim 3]

drying method. of coated film which is stated in Claim 1 or 2 where distance of aforementioned coating means and aforementioned drier is 5 m or below

## [Claim 4]

drying method. of coated film which is stated in Claim 1, 2 or 3 where distance of aforementioned coating means and

JP2003093953A

2003-4-2

膜の乾燥方法。

【請求項 5】

前記帯状可撓性支持体の走行速度は、帯状可撓性支持体が前記塗布手段による塗布後 20 秒以内に前記ドライヤに到達する速度である請求項 1、2、3 または 4 に記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 6】

前記塗布膜の厚さが 0.001~0.08mm である請求項 1~5 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 7】

前記帯状可撓性支持体の走行速度が 1~100m/分である請求項 1~6 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 8】

前記ドライヤが塗布液中の溶媒の 10%以上を凝縮、回収する請求項 1~7 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 9】

前記ドライヤに冷却手段を配した請求項 1~8 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 10】

前記帯状可撓性支持体を挟んで前記ドライヤの反対側に加熱手段を配した請求項 1~9 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 11】

前記加熱手段には加熱ロールを使用した請求項 10 に記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 12】

前記加熱手段には赤外線ヒータを使用した請求項 10 に記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 13】

前記塗布膜の表面と前記ドライヤの表面との距離が 0.01~200mm である請求項 1~12 のいずれかに記載の塗布膜の乾燥方法。

【請求項 14】

走行する帯状可撓性支持体に塗布液を塗布する塗布手段に続きその後段に配設され、塗布された塗布膜を乾燥させる塗布膜の乾燥装置に

forementioned drier is 0.7 m or below

[Claim 5]

As for running speed of aforementioned strip flexible support, strip flexible support being the aforementioned coating means, drying method, of coated film which is stated in the Claim 1, 2, 3 or 4 which is a velocity which within 20 second after coating fabric arrives in aforementioned drier

[Claim 6]

drying method, of coated film which is stated in any of Claim 1~5 where thickness of aforementioned coated film is 0.001 - 0.08 mm

[Claim 7]

drying method, of coated film which is stated in any of Claim 1~6 where running speed of aforementioned strip flexible support is 1 - 100 m/min

[Claim 8]

Aforementioned drier 10% or more of solvent in coating solution condensation, drying method, of coated film which is stated in any of Claim 1~7 which recovers

[Claim 9]

drying method, of coated film which is stated in any of Claim 1~8 which allots cooling means to aforementioned drier

[Claim 10]

Putting between aforementioned strip flexible support, drying method, of coated film which states in any of Claim 1~9 which allots heating means to the opposite side of aforementioned drier

[Claim 11]

In aforementioned heating means drying method, of coated film which is stated in Claim 10 which uses heated roll

[Claim 12]

In aforementioned heating means drying method, of coated film which is stated in Claim 10 which uses infrared heater

[Claim 13]

drying method, of coated film which is stated in any of Claim 1~12 where distance of surface of aforementioned coated film and surface of aforementioned drier is 0.01 - 200 mm

[Claim 14]

To follow coating means which coating fabric does coating solution in the strip flexible support which runs be arranged in latter part of that, in drying equipment of coated film which

JP2003093953A

2003-4-2

において、

塗布直後の走行位置の塗布面側に配設され、塗布液中の溶媒を凝縮、回収するドライヤと、

該ドライヤの後の走行位置に配設され、塗布膜を乾燥させる通風乾燥手段と、を有することを特徴とする塗布膜の乾燥装置。

#### Specification

##### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、塗布膜の乾燥方法および装置に係り、特に、連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した長尺で広幅な塗布膜面を乾燥する乾燥方法および装置に関する。

##### 【0002】

この技術は、光学補償シート等の光学的機能性フィルムシート、感光材料用のフィルムの溶剤下塗り、熱現像感光材料、ナノ粒子等の微細構造粒子を含む機能性フィルム、写真用フィルム、写真用印画紙、磁気記録テープ、接着テープ、盛圧記録紙、オフセット版材、電池、等の製造、等に使用される。

##### 【0003】

##### 【従来の技術】

連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した長尺で広幅な塗布膜面を乾燥する乾燥方法および装置については、E.B.Gutoff、E.D.Cohen 著の『Coating and Drying Defects』(Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc) に非塗布面側をロールで支持し、塗布面側にエア・ノズルから風を吹いて乾燥させる乾燥方法や、塗布面、非塗布面ともにエア・ノズルから風を吹いて、支持体を浮上させた状態、すなわち支持体がロール等に接触しないで乾燥させる非接触式のエア・フローティング乾燥方法について記されている。

この非接触式の乾燥方法については、スペースを効率良く利用し、かつ効率良く乾燥させる方法として特公昭 48-42903 に開示されているような弦巻き型の乾燥装置を用いた乾燥方法等がある。

##### 【0004】

dries coated film which coating fabric is done,

drier which is arranged in coated surface side of running position immediately after coating fabric, solvent in coating solution condensation, recovers and,

drying equipment, of coated film where it is arranged in running position after the said drier, possesses blown air drying means, which dries coated film and makes feature

##### [Description of the Invention]

##### [0001]

##### [Technological Field of Invention]

this invention relates to drying method and device of coated film, especially, coating fabric does various liquid composition in strip flexible support which continuous running is done and wide regards drying method and device which dry coated film aspect with lengthwise which was formed.

##### [0002]

This technology is used, functionality film, photographic film, photograph printing paper, magnetic recording tape, adhesive tape, pressure-sensitive recording paper, offset plate material which includes solvent undercoating, photothermographic material, nanoparticle or other fine structure particle of the film for optical compensation sheet or other optical functionality film sheet, photosensitive material, battery, or other production, such as.

##### [0003]

##### [Prior Art]

Coating fabric doing various liquid composition in strip flexible support which continuous running is done, in [coating and Drying Defects] (Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, Inc) of E.B.Gutoff, E.D. Cohen work to support uncoated surface side with the roll wide concerning drying method and device which dry the coated film aspect with lengthwise which it formed, in coated surface side blowing the wind from air \* nozzle and both drying method and coated surface, uncoated surface which it dries blowing wind from air \* nozzle, state, namely support which floating does support without contacting roll, etc it is inscribed concerning noncontacting air \* floating drying method which is dried.

Concerning this noncontacting drying method, there is a drying method etc which uses drying equipment of Tsurumaki coming kind of type which is disclosed in Japan Examined Patent Publication Sho 48-42903 as the method which utilizes space efficiently, at same time dries efficiently.

##### [0004]

JP2003093953A

2003-4-2

通常これらの風を吹かせて乾燥させる方法(以下、通風乾燥方法という)では、調湿した風を塗布面に吹きつけることにより、塗布面中に含まれる溶媒を蒸発させて乾燥させている。

この通風乾燥方法は乾燥効率に優れるものの、塗布面に直接または多孔板、整流板等を介して風をあてるために、この風によって塗布面が乱れて塗布層の厚さが不均一となってムラを生じたり、対流によって塗布面での溶媒の蒸発速度が不均一になったりし、いわゆるユズ肌(尾崎勇次著、『コーティング工学』、pp293~294、朝倉書店、1971年、参照)等が発生して、均一な塗布層が得られないという問題があった。

【0005】

特に、塗布液中に有機溶剤を含む場合には、このようなムラの発生は顕著である。

この理由は、乾燥初期には塗布膜中に有機溶剤が十分に含まれた状態であり、この段階で有機溶剤の蒸発分布が生じると、その結果、塗布膜面に温度分布、表面張力分布を生じ、塗布膜面内で、いわゆるマランゴニー対流等の流動が起きることによる。

このようなムラの発生は重大な塗布欠陥となる。

【0006】

塗布膜内に液晶を含む場合には、上記の乾燥ムラのみならず、吹きつける風によって塗布膜面の液晶の配向にズレが生じる等の問題もあった。

【0007】

これらの問題点を解決する方法として、特開2001-170547に塗布直後に乾燥ドライヤを設ける構成が示されている。

ここでは、乾燥ドライヤを分割し、分割された部分に支持体の幅方向の一方端側から他方端側へ風速を制御しながら送風し乾燥させることにより、ムラの発生を抑える方法が開示されている。

特開平9-73016には、同様の目的で乾燥ドライヤを分割するかわりに金網を設置する方法が開示されている。

【0008】

Usually being able to blow these winds, with method (Below, you call blown air drying method) which it dries, evaporating, it dries solvent which is included in coated surface by blowing wind which moisture adjustment is done to coated surface.

This blown air drying method although it is superior in drying efficiency, directly orthrough multihole plate, flow control plate etc in coated surface, in order to apply wind, the coated surface being disordered with this wind, thickness of paint layer becoming nonuniform, to cause unevenness, with countercurrent vaporization rate of solvent with coated surface to become nonuniform, so-called citron skin (Ozaki Yuji work, [coating engineering], pp293~294, Asakura Shoten, 1971, reference) etc occurring, There was a problem that uniform paint layer is not acquired.

【0005】

Especially, when organic solvent is included in coating solution, occurrence of this kind of unevenness is remarkable.

This reason, when in initial stage of drying with state where organic solvent is included in fully in coated film, evaporated fraction fabric of organic solvent occurs with this step, as a result, causes temperature distribution, surface tension amount fabric on coated film aspect, with coated film in-plane, by fact that so-called マランゴニー対流 or other flow occurs.

Occurrence of this kind of unevenness becomes serious coating fabric defect.

【0006】

When liquid crystal is included inside coated film, there was also a or other problem which with wind which above-mentioned drying unevenness furthermore, is blown misalignment occurs in orientation of liquid crystal of coated film aspect.

【0007】

Constitution which in Japan Unexamined Patent Publication 2001-170547 provides drying drier immediately after coating fabric as method which solves these problem, is shown.

While here, dividing drying drier, in portion which is divided from one end side of transverse direction of support controlling air speed to other end side, air blowing it does and method which holds down the occurrence of unevenness by drying, is disclosed.

method which installs metal screen in change which divides the drying drier with similar objective is disclosed in Japan Unexamined Patent Publication Hei 9-73016.

【0008】

JP2003093953A

2003-4-2

また特開 2001-170547 には、塗布液を高濃度化したり、塗布液に増粘剤を添加したりすることにより、塗布液の粘度を増加させ、これにより塗布直後の塗布膜面の乾燥風による流動を抑制する方法や、高沸点溶液を用いることにより、塗布直後の塗布膜面の乾燥風による流動が発生してもレベリング効果によってムラの発生を防止する方法が開示されている。

【0009】

しかしながら、特開 2001-170547、特開平 9-73016 の方法では、乾燥ドライヤ外からの不均一な風の流入抑止には効果があるものの、塗布膜面を乱さないように風速を制御しようとすると、風速を大きく下げる必要がある。

その結果、乾燥速度が大幅に低下し、それに対処するべく乾燥ドライヤの長さを長くする必要がある。

そのため、塗布効率が悪くなる。

また、それでも風の影響を完全になくすことは困難である。

【0010】

また、塗布液を増粘させたり、高沸点溶液を使用する方法は、特開 2001-170547 で述べられているように、高速塗布適性をなくしたり、乾燥時間の増大をもたらしたりし、生産効率が極端に悪くなるという問題があった。

【0011】

このように、通風乾燥方法、特に塗布液に有機溶剤を含む場合の通風乾燥方法では、乾燥の初期において塗布面の乾燥の不均一を招くため、風を吹きつけずに乾燥させる方法が、GB1401041、US5168639、US5694701 等に開示されている。

すなわち、GB1401041 には、風を吹かないで、塗布液中の溶媒を蒸発させ回収し乾燥させる方法が開示されている。

この方法は、ケーシング上部に支持体の入り口、出口を設け、ケーシング内では非塗布面を加熱して塗布面からの溶媒の蒸発を促進し、塗布面側に設置した凝縮板に結露させる方法で溶媒を凝縮させて溶媒を回収し塗布膜を乾燥する方法である。

In addition viscosity of coating solution increasing by, making highly concentrated doing the coating solution in Japan Unexamined Patent Publication 200 1- 170547, adds thickener to coating solution, method because of this of controlling flow with dry air of coated film aspect immediately after coating fabric. Flow occurring with dry air of paint film surface immediately after the coating fabric by using high boiling point solution, method which prevents the occurrence of unevenness with leveling effect is disclosed.

【0009】

But, with method of Japan Unexamined Patent Publication 200 1- 170547, Japan Unexamined Patent Publication Hei 9-73016, although there is an effect in influx control of nonuniform wind from outside drying drier, in order not to disturb coated film aspect, when it tries to control the air speed, it is necessary to lower air speed largely.

As a result, in order that drying rate decreases, greatly copes with that it is necessary to make length of drying drier long.

Because of that, application efficiency becomes bad.

In addition, even then windage is lost completely and thing is difficult.

【0010】

In addition, coating solution is done increased viscosity, method which uses the high boiling point solution, as expressed with Japan Unexamined Patent Publication 200 1- 170547, loses high speed application aptitude, brings the increase of drying time, there was a problem that productivity becomes extremely bad.

【0011】

This way, blown air drying method. With blown air drying method when organic solvent is included in especially coating solution, in order to cause nonuniform of drying coated surface in initial stage of drying, without blowing wind, method which it dries, is disclosed in GB 1401041, U.S. Patent 5168639, U.S. Patent 5694701 etc.

Not blowing wind, solvent in coating solution evaporating, it recovers and in namely, GB 1401041 method which is dried is disclosed.

It is a method where this method provides inlet, outlet of support in the casing upper part, inside casing heats uncoated surface and promotes evaporation of solvent from coated surface, in condensation sheet which is installed in the coated surface side condensation doing solvent with method which dew condensation is done, solvent recovers and dries coated film.



JP2003093953A

2003-4-2

[0012]

また、US5168639 には、水平に走行する支持体の上部でドラムを使って溶媒を回収する方法が開示されている。

さらに、US5694701 では、US5168639 のレイアウトの改良方法についての提案がなされている。

[0013]

[発明が解決しようとする課題]

しかし、GB1401041 では、支持体の入り口、出口がケーシング上部に限定されているために、装置のレイアウトにおいて制約が大きく、既存の塗布工程に組み込むのが難しい。

また、Fig.5 に示される実施例では、塗布後回収ドライヤに入るまでに一定以上の距離が必要なことや回収ドライヤに入る前にベースを反転する必要があるため、塗布直後のムラを効率良く抑えることが困難である。

[0014]

US5168639 では、塗布面から凝縮・溶剤回収ドラムまでの距離が塗布方向で変化することから、乾燥速度をケーシング内の全領域に亘って均一にコントロールすることが難しく、またケーシング入口、出口付近では塗布面と凝縮・冷却ドラムとの距離が不必要に離れてしまうため、自然対流の発生によって別の塗布ムラを生じてしまう。

[0015]

US5168639 のレイアウトの改良方法では、塗布装置から凝縮・溶剤回収装置までの距離を接近させる構成を探ることが困難であり、塗布ムラ対策には不十分であった。

[0016]

また、上記3種の従来技術は、溶媒の回収の方法については述べてあるものの、塗布直後の塗布ムラ発生抑制方法に関する具体的な方法は示されていない。

[0017]

同様に、上記3種の従来技術のように、溶媒を凝縮させて回収し塗布膜を乾燥させる方法では、通風乾燥に比べ格段に乾燥効率が落ちる。

しかも、上記従来技術においては、乾燥システ

[0012]

In addition, using drum with upper part of support which runs in horizontal method which recovers has been disclosed solvent in the U.S. Patent 5168639 .

Furthermore, proposition concerning improvement method of layout of the U.S. Patent 5168639 has done with U.S. Patent 5694701 .

[0013]

[Problems to be Solved by the Invention]

But, with GB 1401041 , because inlet, outlet of support is limited in the casing upper part, constraint is large in layout of equipment, it is difficult to install in existing coating process.

In addition, with Working Example which is shown in Fig.5 , until it enters into recovery drier after coating fabric, before entering especially and recovery drier where distance above uniformity is necessary because base it is necessary to reverse, unevenness immediately after coating fabric is held down efficiently, it is difficult .

[0014]

With U.S. Patent 5168639 , distance to condensation \* solvent recovery drum being application direction from coated surface, from fact that it changes, extending to entire region inside the casing, it controls drying rate to be difficult to uniform, in addition because with casing inlet, outlet vicinity distance of coated surface and condensation \* cooling drum leaves unnecessarily, another coating unevenness is caused with occurrence of the natural countercurrent.

[0015]

With improvement method of layout of U.S. Patent 5168639 , constitution which approaches distance to condensation \* solvent recovery device from coater is taken, being difficult , it was a insufficient in coating unevenness countermeasure .

[0016]

In addition, as for Prior Art of above-mentioned 3 kinds, concerning method of recovery of solvent although it is expressed, as for exemplary method regarding suppression method of coating unevenness occurrence immediately after coating fabric it is not shown.

[0017]

In same way, like Prior Art of above-mentioned 3 kinds, the condensation doing solvent, it recovers and with method which dries the coated film, drying efficiency falls markedly in comparison with blown air drying.

Furthermore, regarding above-mentioned Prior Art,

JP2003093953A

2003-4-2

ム全体で効率よく塗布膜を乾燥させるような改良方法等については述べられていない。

[0018]

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した長尺で広幅な塗布膜面において、塗布直後に発生する乾燥ムラを抑制し、かつ効率良く乾燥させる塗布膜の乾燥方法および装置を提供することを目的とする。

[0019]

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するために、走行する帯状可撓性支持体に塗布液を塗布手段により塗布し、塗布された塗布膜を乾燥させる塗布膜の乾燥方法において、塗布直後の走行位置の塗布面側に塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤを配設するとともに、該ドライヤの後の走行位置に通風乾燥手段を配設して塗布膜を乾燥させることを特徴とする。

[0020]

本発明によれば、連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した長尺で広幅な塗布膜面を乾燥させる方法において、塗布手段の直後に塗布液の溶媒を凝縮・回収するドライヤを配設し、そのドライヤの後に通風乾燥装置を配設して塗布膜を乾燥させることにより、塗布直後に発生しやすい乾燥ムラを抑制し、かつ効率良く乾燥させることができる。

[0021]

特に、塗布液中に有機溶剤が含まれている場合、または、塗布液の溶媒が全て有機溶剤で構成されている場合に効果が大きい。

[0022]

また、本発明は、前記塗布液には有機溶剤を3質量%以上含有することを特徴とする。

この場合にも本発明を適用することにより、塗布直後に発生する乾燥ムラを抑制し、かつ効率良く乾燥させることができる。

[0023]

concerning kind of improvement method etc which dries coated film efficiently with drying system entirely it is not expressed.

[0018]

As for this invention, considering to this kind of situation, being something which it is possible, coating fabric doing various liquid composition in the strip flexible support which continuous running it does, you control drying unevenness which occurs immediately after coating fabric wide on coated film aspect, with lengthwise which it formed, drying method and device of coated film which at same time is dried efficiently it is offered you make objective.

[0019]

[Means to Solve the Problems]

As this invention in order to achieve aforementioned objective, coating fabric does coating solution in strip flexible support which runs with coating means, solvent in coating solution condensation, arranges drier which recovers in coated surface side of running position immediately after coating fabric in drying method of the coated film which dries coated film which coating fabric is done, Arranging blown air drying expedient in running position after said drier, it dries the coated film it makes feature.

[0020]

According to this invention, coating fabric doing various liquid composition in the strip flexible support which continuous running is done, wide regarding to method which dries coated film aspect with lengthwise which it formed, in solvent of coating solution condensation \* arranging drier which recovers immediately after coating means, arranging blown air drying device after drier and drying coated film depending. You can control drying unevenness which is easy to occur immediately after the coating fabric, at same time can dry efficiently.

[0021]

Especially, when organic solvent is included in coating solution, or, when the solvent of coating solution consists all organic solvent, effect is large.

[0022]

In addition, this invention 3 mass % or more contains organic solvent makes feature in aforementioned coating solution.

In this case, you can control drying unevenness which occurs immediately after coating fabric by applying this invention, at same time can dry efficiently.

[0023]

JP2003093953A

2003-4-2

なお、有機溶剤とは、物質を溶解する性質をもつ有機化合物を意味し、トルエン、キシレン、ステレン等の芳香族炭化水素類、クロルベンゼン、オルトジクロルベンゼン等の塩化芳香族炭化水素類、モノクロルメタン等のメタン誘導体、モノクロルエタン等のエタン誘導体等を含む塩化脂肪族炭化水素類、メタノール、イソプロピルアルコール、イソブチルアルコール等のアルコール類、酢酸メチル、酢酸エチル等のエステル類、エチルエーテル、1,4ジオキサン等のエーテル類、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類、エチレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類、シクロヘキサン等の脂環式炭化水素類、ノルマルヘキサン等の脂肪族炭化水素類、脂肪族または芳香族炭化水素の混合物等が該当する。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って本発明に係る塗布膜の乾燥方法および装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0025】

図1は、本発明の塗布膜の乾燥方法および装置が適用される乾燥装置を組み込んだ塗布・乾燥ライン10の一例を示す概念図である。

【0026】

図示されるように、塗布・乾燥ライン10は、主として、ロール状に巻回された帯状可撓性支持体12を送り出す送り出し装置14、帯状可撓性支持体12に塗布液を塗布する塗布手段16、帯状可撓性支持体12に塗布形成された塗布膜の塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤ18、塗布膜を乾燥させる通風乾燥手段20、および塗布・乾燥により製造された製品を巻き取る巻き取り装置24と、帯状可撓性支持体12が走行する搬送経路を形成する多数のガイドローラ22、22...とで形成される。

【0027】

帯状可撓性支持体12としては、ポリエチレン、PET(ポリエチレンテレフタレート)、TAC(トリアセテート)等の樹脂フィルム、紙、金属箔等を使用できる。

【0028】

塗布手段16は、各種方式のものが使用できる。

Furthermore, organic solvent, organic compound which has property which melts the substance is meant, chloride aliphatic hydrocarbons, methanol, isopropyl alcohol, isobutyl alcohol or other alcohols, methyl acetate, ethylacetate or other esters, ethyl ether, 1,4-dioxane or other ethers, acetone, methylethyl ketone or other ketones, ethylene glycol monomethyl ether or other glycol ether, cyclohexane or other alicyclic hydrocarbon and blend etc of n-hexane or other aliphatic hydrocarbons, aliphatic or aromatic hydrocarbon which include toluene, xylene, styrene or other aromatic hydrocarbons, chlorobenzene, ortho-dichlorobenzene or other chloride aromatic hydrocarbons, monochloro methane or other methane derivative, monochloro ethane or other ethane derivative etc correspond.

【0024】

[Embodiment of the Invention]

Below, following to attached figure, detailed explanation it does concerning drying method of coated film which relates to this invention and embodiment where device is desirable.

【0025】

Figure 1 is conceptual diagram which shows one example of coating fabric \* drying line 10 which installs drying method of coated film of this invention and drying equipment where device is applied.

【0026】

Way it is illustrated, as for coating fabric \* drying line 10, the solvent in coating solution of coated film which coating formation makes coating means 16, strip flexible support 12 which coating fabric does coating solution in feed equipment 14, strip flexible support 12 which sends out the strip flexible support 12 which winding makes roll mainly, condensation, blown air drying expedient 20 which dries drier 18, coated film which recovers, With windup equipment 24 which retracts product which is produced and bycoating fabric \* drying and multiple guide roll 22, 22... which forms transport line where the strip flexible support 12 runs it is formed.

【0027】

As strip flexible support 12, polyethylene, PET (polyethylene terephthalate), TAC (triacetate) or other resin film, paper, metal foil etc can be used.

【0028】

Those of various system can use coating means 16.

JP2003093953A

2003-4-2

たとえば、スロット・ダイコータ、ワイヤーバーコータ、ロールコータ、グラビアコータ、スライドホッパ塗布方式、カーテン塗布方式、等が使用できる。

【0029】

なお、塗布手段 16 は、図 1、図 2 に示されるように塗布面が水平方向に対して上側になるような構成であってもよいし、水平方向に対して下側になるような構成であってもよい。

また、水平方向に対して傾斜するような構成であってもよい。

【0030】

図 3 に示されているように、塗布手段 16 の前段に除塵設備 70 を設置したり、帯状可撓性支持体 12 の表面に前処理等を施してもよい。

ゴミ等の殆どない高い品質が求められる光学性フィルム等では、これらを同時に採用することで、高品質な塗布、乾燥膜を得ることができる。

【0031】

ドライヤ 18 は、帯状可撓性支持体 12 と所定距離をおいて略平行に設けられる板状部材である凝縮板 30 と、該凝縮板 30 の前後辺から下方に垂設される側面板等とで構成される。

これにより、塗布膜の塗布液中の溶媒が揮発した際に、揮発した溶媒が凝縮板 30 に凝縮し回収される構成となっている。

【0032】

凝縮板 30 の溶媒を凝縮させる面に用いる材質は、金属、プラスチック、木材等、特に限定はされないが、塗布液中に有機溶剤が含まれる場合には、その有機溶剤に対して耐性のある材料を使用するか、または表面にコーティングを施すことが望ましい。

【0033】

ドライヤ 18 において、凝縮板 30 に凝縮した溶媒を回収させる手段は、たとえば、凝縮板 30 の凝縮面に溝を設け、毛管力を利用して溶媒を回収させる。

溝の方向は、帯状可撓性支持体 12 の走行方向であってもよく、これに直交する方向であってもよい。

for example slot \* die coater, wire bar coater, roll coater, gravure coater, slide hopper coating system, curtain coating system, such as you can use.

【0029】

Furthermore, coating means 16, as shown in Figure 1, Figure 2, coated surface, is good even with kind of constitution which becomes topside vis-a-vis the horizontal direction, it is good even with kind of constitution which becomes the underside and, vis-a-vis horizontal direction.

In addition, it is good even with constitution which inclines vis-a-vis horizontal direction.

【0030】

As shown in Figure 3, it installs dust-removal facility 70 in prestage of the coating means 16, is possible to administer pretreatment etc to surface of the strip flexible support 12.

With optics characteristic film etc where it can seek high quality where rubbish or other almost it is not, by fact that these are adopted simultaneously, high quality coating fabric, dry film can be acquired.

【0031】

As for drier 18, putting in place strip flexible support 12 and specified distance, it consists with of condensation sheet 30 which is a plate member which is almost provided parallel and side surface board etc which from front and back side of said condensation sheet 30 is installed in lower.

Because of this, solvent in coating solution of coated film solvent which volatilization is made occasion where volatilization it does, condensation makes condensation sheet 30 and has become constitution which recovers.

【0032】

As for material which is used for surface which condensation does solvent of condensation sheet 30, as for especially limitation such as metal, plastic, wood it is not done. When organic solvent is included in coating solution, you use material which has resistance, or vis-a-vis organic solvent administer coating to surface it is desirable.

【0033】

In drier 18, solvent which condensation is made condensation sheet 30 means which recovers provides groove on condensation aspect of for example condensation sheet 30, solvent recovers making use of capillary force.

Direction of groove is good even with scan direction of strip flexible support 12, is good even with direction which crosses in this.

JP2003093953A

2003-4-2

凝縮板 30 が傾斜している場合には、溶媒を回収させやすい方向に溝を設ければよい。

[0034]

図4に示される例において、凝縮板 30 右端の下方には凝縮した溶媒を回収するための樋 30a が設けられており、樋 30a を経て溶媒が回収される。

[0035]

ドライヤ 18 に板状部材である凝縮板 30 を採用する構成以外に、同様な機能を奏する構成、たとえば、多孔板、網、簀の子、ロール等を使用する構成も採用できる。

また、US5694701 に示されるような回収装置と併用してもよい。

[0036]

ドライヤ 18 は、塗布液を塗布した直後の自然対流の発生による塗布膜の乾燥ムラを防止するため、塗布手段 16 のできるだけ近くに配設することが好ましい。

具体的には、ドライヤ 18 の入口が塗布手段 16 から 5m 以内の位置になるように配設することが好ましく、2m 以内の位置になるように配設することがより好ましく、0.7m 以内の位置になるように配設することが最も好ましい。

[0037]

同様の理由で、帯状可撓性支持体 12 の走行速度は、帯状可撓性支持体 12 が塗布手段 16 による塗布後 20 秒以内にドライヤ 18 に到達する速度であることが好ましい。

[0038]

塗布液の塗布量および塗布膜厚さは、大きい程塗布膜内部での流動が起きやすいことよりムラが発生しやすいが、本発明によれば、塗布量および塗布膜厚さが大きい場合でも十分な効果が得られる。

塗布膜の厚さが 0.001~0.08mm であれば、ムラなくかつ効率よく乾燥することができる。

[0039]

帯状可撓性支持体 12 の走行速度が大きすぎると、同伴風によって塗布膜近傍の境界層が乱され、塗布膜に悪影響を及ぼす。

したがって、帯状可撓性支持体 12 の走行速度は 1~100m/分に設定することが好ましい。

When condensation sheet 30 is inclined, solvent recovering, it should have provided groove in easy direction.

[0034]

trough 30a in order to recover has been provided solvent which the condensation is done to lower of condensation sheet 30 right end in example which is shown in Figure 4, it passes by trough 30a and solvent recovers.

[0035]

Other than constituting which adopts condensation sheet 30 which is a plate member in the drier 18, you can adopt also constitution which possesses similar function and constitution which uses for example multihole plate, net, drainboard, roll etc.

In addition, it is possible to jointly use with kind of recovering equipment which is shown in U.S. Patent 5694701.

[0036]

Immediately after coating fabric doing coating solution, in order to prevent drying unevenness of coated film with occurrence of natural countercurrent, coating means 16 arranges drier 18, as much as possible in vicinity is desirable.

In order concretely, in order for inlet of drier 18 from the coating means 16 to become position within 5 m, to arrange to be desirable, to become position within 2 m, in order to arrange to be more desirable, to become position within 0.7 m, it arranges it is most desirable.

[0037]

In similar reason, running speed of strip flexible support 12, strip flexible support 12 being coating means 16, is velocity which within 20 second after coating fabric arrives in drier 18, it is desirable.

[0038]

coating amount and painted film thickness of coating solution, unevenness is easy to occur from fact that flow inside large extent coated film is easy to occur, but according to this invention, coating amount and painted film thickness sufficient effect is acquired even with when it is large.

If thickness of coated film is 0.001 - 0.08 mm, variation-free and it can dry efficiently.

[0039]

When running speed of strip flexible support 12 is too large, boundary layer of coated film vicinity is disturbed with associated wind, causes adverse effect to coated film.

Therefore, sets running speed of strip flexible support 12 to 1 - 100 m/min is desirable.

JP2003093953A

2003-4-2

[0040]

塗布膜のムラは、乾燥初期で特に発生しやすいので、ドライヤ 18 が塗布液中の溶媒の 10%以上を凝縮、回収し、残りの塗布液を通風乾燥手段 20 で乾燥させることが好ましい。

塗布液中の溶媒の何%を凝縮、回収させるかは、塗布膜の乾燥ムラへの影響、生産効率、等を総合的に判断して決定すればよい。

[0041]

塗布液中の溶媒の蒸発、凝縮を促進させるため、帯状可撓性支持体 12 および/または塗布膜を加熱するか、凝縮板 30 を冷却するか、またはその両手段を採用することが好ましい。

たとえば、ドライヤに冷却手段を配し、また、帯状可撓性支持体 12 を挟んでドライヤ 18 の反対側に加熱手段を配する。

[0042]

いずれの場合も、塗布膜の乾燥速度を制御するために、温度管理されていることが望ましい。

凝縮板 30 は、温度コントロールできるようにし、冷却したい場合には、冷却するための設備を設置する必要がある。

冷却には、冷媒等を使った水冷式の熱交換器方式のもの、風を使った空冷式、電気を用いた方式、たとえばペルチェ素子を使用した方式、等を用いることができる。

[0043]

帯状可撓性支持体 12 もしくは塗布膜、またはその両方を加熱したい場合には、反塗布膜側にヒータを配設して加熱することができる。

また、昇温可能な搬送ロール(加熱ロール)を配設して加熱することもできる。

その他、赤外線ヒータ、マイクロ波加熱手段等を用いて加熱してもよい。

[0044]

帯状可撓性支持体 12、塗布膜、凝縮板 30 の温度を決定する際、注意しなければならないのは、蒸発させた溶媒が凝縮板 30 以外の場所、たとえば、搬送ロールの表面等に結露しないようにしなければならないことである。

このため、たとえば、凝縮板 30 以外の部分の温度を凝縮板 30 の温度よりも高くしておくことによりこの種の結露を回避することができる。

[0040]

Because unevenness of coated film is easy to occur especially with the initial stage of drying, drier 18 recovers, 10% or more of solvent in coating solution the condensation, dries remaining coating solution with blown air drying expedient 20 is desirable.

Judging influence and productivity, etc to drying unevenness of coated film comprehensively, what of solvent in coating solution % condensation, it recovers, if it should have decided.

[0041]

In order to promote evaporation and condensation of solvent in the coating solution, it heats strip flexible support 12 and/or coated film, or cools condensation sheet 30 or or adopts that both hands step is desirable.

It allots cooling means to for example drier, in addition, putting between the strip flexible support 12, to opposite side of drier 18 it allots heating means.

[0042]

In each case, temperature control is made in order to control drying rate of the coated film, it is desirable.

condensation sheet 30, temperature control when tries that it is possible, to cool wants, it is necessary to install facility in order to cool.

In cooling, those of heat exchanger system of water cooled which used coolant etc. system, etc which uses system, for example Peltier element which uses air cooled, electricity which used the wind can be used.

[0043]

When strip flexible support 12 or coated film, or you want to heat both, arranging heater on counter coated film side, it can heat.

In addition, arranging temperature rise possible transport roll (heated roll), it is possible also to heat.

In addition, it is possible to heat making use of infrared heater, microwave heating expedient etc.

[0044]

When deciding temperature of strip flexible support 12, coated film, condensation sheet 30, you must note, solvent which evaporates dew condensation must try that, that does not make surface etc of site, for example transport roll other than condensation sheet 30 it is.

Because of this, dew condensation of this kind can be evaded by making high temperature of portion other than for example condensation sheet 30 in comparison with the temperature of

JP2003093953A

2003-4-2

りこの種の結露を回避することができる。

【0045】

塗布膜の表面とドライヤ 18 の凝縮板 30 表面との距離(間隔)は、所望の塗布膜の乾燥速度を考慮した上で、適当な距離に調整する必要がある。

距離を短くすると乾燥速度が上がる一方、設定した距離精度の影響を受けやすい。

一方、距離を大きくすると乾燥速度が大幅に低下するのみならず、熱による自然対流が起きて乾燥ムラを引き起こす。

塗布膜の表面とドライヤ 18 の凝縮板 30 表面との距離は、0.1~200mm が好ましく、0.5~100mm がより好ましい。

【0046】

なお、ドライヤ 18 において、帯状可撓性支持体 12 を挟んで凝縮板 30 の反対側に多数のガイドローラ 22、22...を設ける図 1(b)、図 2(b)の構成も採り得、ガイドローラ 22、22...を設けない図 1(a)、図 2(a)の構成も採り得る。

【0047】

ドライヤ 18 は、必ずしも図 1 に示されるような直線状である必要はなく、たとえば、図 2 に示されるような円弧状のドライヤ 18 であってもよい。

また、大きなドラムを設け、それにドライヤを配設してもよい。

【0048】

なお、図 2 に示される例では、円弧状のドライヤ 18 を塗布手段 16 に近づけて溶媒の回収効率の向上を図っている。

【0049】

通風乾燥手段 20 としては、従来技術として使用されている、非塗布面側をロールで支持し、塗布面側にエア・ノズルから風を吹いて乾燥させるローラ搬送ドライヤ方式、塗布面、非塗布面ともにエア・ノズルから風を吹いて、支持体を浮上させた状態、すなわち支持体がローラ等に接触しないで乾燥させる非接触式のエアフローティングドライヤ方式、非接触式の乾燥方式の一種で、スペースを効率良く利用し、かつ効率良く乾燥させる弦巻き型の乾燥方式、等の乾燥装置が使用できる。

いずれの方式の乾燥装置であっても、乾燥した空気を塗布膜の表面に供給して塗布膜を乾燥

condensation sheet 30.

【0045】

distance (spacing) of surface of coated film and condensation sheet 30 surface of drier 18 after considering drying rate of desired coated film, has necessity to adjust suitable distance.

When distance is made short, although drying rate rises it is easy to receive influence of distance precision which is set.

On one hand, when distance is enlarged, drying rate decreases greatly furthermore, at heat natural countercurrent occurring, drying unevenness is caused.

As for distance of surface of coated film and condensation sheet 30 surface of drier 18, 0.1 - 200 mm are desirable, 0.5 - 100 mm are more desirable.

【0046】

Furthermore, putting between strip flexible support 12 in drier 18, Figure 1 which provides multiple guide roll 2 2, 2 2... in opposite side of condensation sheet 30 (b), it can take also the constitution of Figure 2 (b), Figure 1 which does not provide the guide roll 2 2, 2 2... (a), take also constitution of Figure 2 (a) it can.

【0047】

drier 18, does not have necessity to be a kind of linear which is always shown in Figure 1, it is good even with drier 18 of kind of circular arc which is shown in for example Figure 2.

In addition, it provides large drum, is possible to arrange the drier to that.

【0048】

Furthermore, with example which is shown in Figure 2, bringing close drier 18 of circular arc to coating means 16, it assures improvement of recovery efficiency of solvent.

【0049】

As blown air drying expedient 20, it is used, as Prior Art supporting uncoated surface side with roll, in coated surface side blowing wind from air \* nozzle and both roll conveying drier system, coated surface, uncoated surface which it dries blowing wind from the air \* nozzle, state, namely support which floating does support without contacting roll, etc with one kind of noncontacting air floating drier system, noncontacting drying system which it dries, It can utilize space efficiently, it can use drying system, or other drying equipment of the Tsurumaki coming type which at same time is dried efficiently.

Supplying air which is dried to surface of coated film, in the point which dries coated film it is in common drying

JP2003093953A

2003-4-2

させる点では共通する。

【0050】

その他、本発明の塗布膜の乾燥方法および装置が適用される乾燥装置を組み込んだ塗布・乾燥ライン 10 に使用されている送り出し装置 14、ガイドローラ 22、巻き取り装置 24 等には慣用の部材を使用しており、それらの説明は省略する。

【0051】

以上に詳述した本発明の塗布膜の乾燥装置によれば、塗布直後の塗布膜に発生するムラを抑制しかつ効率よく均一に塗布膜を乾燥できる。

また、塗布、乾燥工程のレイアウトを大きく変更することなく、さらに、塗布液の物性や溶媒の種類等に制約されないで、塗布液処方手段の柔軟な設計が可能である。

【0052】

すなわち、たとえば既存の通風乾燥装置を含む塗布・乾燥装置の塗布部と通風乾燥装置との間に溶媒を凝縮・回収するドライヤを増設するだけで、本発明の装置と同様の形態とでき、その結果、低コストで装置改造ができる。

【0053】

また、本発明の塗布膜の乾燥装置によれば、省エネルギー化、コストダウンにも効果がある。

すなわち、塗布・乾燥ラインで発生する蒸発気体のうち、水以外の溶媒はそのまま大気へ放出できないので、蒸発気体を液化して回収する必要がある、そのための溶剤ガス回収設備が必要である。

ところが、塗布・乾燥ライン 10 では、塗布液の一部を凝縮・回収するドライヤにより溶媒を液体の状態ですべて回収できるため、溶剤ガス回収設備の負荷を減らすことができる。

【0054】

また、本発明の塗布膜の乾燥装置を用いると、乾燥初期において非常に均一な乾燥が可能のため、次のような予期しなかった効果が得られることがわかった。

すなわち、従来の通風乾燥装置では、塗布膜を乱す影響を完全には抑えられないため、塗布膜

equipment of any system.

【0050】

In addition, we use usual member to drying method of coated film of the this invention, and feed equipment 14, guide roll 22, windup equipment 24 etc which is used for coating fabric \* drying line 10 which installs drying equipment where device is applied abbreviatethose explanations.

【0051】

According to drying equipment of coated film of this invention which is detailed above, unevenness which occurs in coated film immediately after the coating fabric only control coated film can be dried efficiently in the uniform.

In addition, because furthermore, constraint it does not make property of coating solution and types etc of solvent without modifying the layout of coating fabric, drying process largely, flexible design of coating solution formulation means is possible.

【0052】

condensation \* drier which recovers just is increased, be able to make morphological form which is similar to equipment of this invention, as a result, equipment remodelling can do solvent to coated part of coating fabric \* drying equipment which includes namely, for example existing blown air drying device and between blown air drying devices with the low cost.

【0053】

In addition, according to drying equipment of coated film of this invention, there is an effect even in energy conservation, cost reduction.

Because it cannot discharge solvent other than inside water of evaporation gas which occurs with namely, coating fabric \* drying line that way to atmosphere, liquefaction doing evaporation gas, it is necessary to recover, solvent gas recovery facility for that is necessary.

However, with coating fabric \* drying line 10, portion of coating solution because solvent it can recover directly with state of liquid condensation \* with drier which recovers, load of solvent gas recovery facility is decreased, is possible.

【0054】

In addition, when drying equipment of coated film of this invention is used, because every uniform drying is possible in initial stage of drying, next kind of effect which is not expected it is acquired you understood.

In namely, conventional blown air drying device, because influence which disturbs coated film cannot be held down



JP2003093953A

2003-4-2

内に流動を生じていたが、本発明の装置を用いると、それらの流動を防止でき、また、乾燥中に形成される塗布膜中の高分子、粒子のネットワークの構造を非常に細かく、しかも均一に形成できることがわかった。

[0055]

これにより、単に塗布膜を均一に乾燥させるだけのみならず、塗布膜の構造が細かくなることにより、たとえば、光学フィルムの場合、新たな付加機能を追加できることにもつながる。

[0056]

また、本発明の塗布膜の乾燥装置は、たとえば、ナノ粒子等が含まれる機能性膜の乾燥等にも非常に適しているといえる。

[0057]

本発明の塗布膜の乾燥装置は、塗布液に高分子や粒子等の固形分が溶解または分散されたものに適用した場合でも、同様の効果が得られる。

むしろ、粒子等が含まれる系では、乾燥ムラの発生が塗布膜中の粒子の分散分布にも大きく影響する。

したがって、この系に本システムを使用することは好ましい。

[0058]

[実施例]

[実施例 1] 図 3 に示される光学補償シートの製造ラインにおける塗布層の乾燥工程に、塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤ 18 を配設して、光学補償シートを製造する上での好適なドライヤの構造および溶媒の凝縮、回収条件を検討した。

[0059]

図 3 に示されるように、光学補償シートの製造ラインは、たとえば下記の工程により行われる。

- 1) 透明フィルム 12 の送出工程 50;
- 2) 透明フィルムの表面に配向膜形成用樹脂を含む塗布液を塗布、乾燥する配向膜形成用樹脂層の形成工程 52;
- 3) 表面に配向膜形成用樹脂層が形成された透明フィルム上に、樹脂層の表面にラビング処理を施し透明フィルム上に配向膜を形成するラビン

completely, flow was caused inside coated film, but when equipment of this invention is used, be able to prevent those flow, in addition, structure of network of polymer, particle in coated film which is formed while drying to be very small, furthermore it can form you understood in uniform.

[0055]

Because of this, when it is a for example optics film coated film is dried simply in the uniform just furthermore, due to fact that structure of coated film becomes small, it is connected to, also being able to add new added function.

[0056]

In addition, you can call drying equipment of coated film of this invention, that it is suitable for also drying etc functionality film where for example nanoparticle etc is included very.

[0057]

As for drying equipment of coated film of this invention, similar effect is acquired even with when it applies to those where in coating solution polymer and particle or other solid component are melted or are dispersed, or.

With system where rather, particle etc is included, occurrence of drying unevenness has an influence on also dispersed amount fabric of the particle in coated film largely.

Therefore, it is desirable to use this system for this system.

[0058]

[Working Example(s)]

In drying process of paint layer in production line of optical compensation sheet which is shown in [Working Example 1] Figure 3, solvent in coating solution condensation, arranging drier 18 which recovers, when producing optical compensation sheet, it examined structure of the preferred drier and condensation, recovery condition of solvent.

[0059]

As shown in Figure 3, production line of optical compensation sheet is done by for example below-mentioned step.

- 1) Forwarding step 50; of transparent film 12
- 2) formation process 52; of resin layer for orientation film formation which coating fabric, dries coating solution which includes resin for orientation film formation in surface of the transparent film
- 3) rubbing step 54; which on transparent film where tree layer for orientation film formation was formed to surface, administers rubbing treatment to surface of resin layer and

JP2003093953A

2003-4-2

グ工程 54;

4) 液晶性ディスコティック化合物を含む塗布液を、配向膜上に塗布する液晶性ディスコティック化合物の塗布工程 16;

5) 該塗布膜を乾燥して該塗布膜中の溶媒を蒸発させる乾燥工程 18;

6) 該塗布膜をディスコティックネマティック相形成温度に加熱して、ディスコティックネマティック相の液晶層を形成する液晶層形成工程 58;

7) 該液晶層を固化する(すなわち、液晶層形成後急冷して固化させるか、または、架橋性官能基を有する液晶性ディスコティック化合物を使用した場合、液晶層を光照射(または加熱)により架橋させる)工程 60;

8) 該配向膜および液晶層が形成された透明フィルムを巻き取る巻取り工程 24。

【0060】

なお、図 3 において、62 は乾燥ゾーンを、64 は検査装置を、66 は保護フィルムを、68 はラミネート機を、70 は除塵設備をそれぞれ示す。

【0061】

光学補償シートの製造方法は、図 3 に示されるように長尺状透明フィルムを送り出す工程から、得られた光学補償シートを巻き取る工程まで一貫して連続的に行なった。

トリアセチルセルロース(フジタック、富士写真フィルム(株)製、厚さ:100  $\mu$ m、幅:500mm)の長尺状のフィルムの方の側に、長鎖アルキル変成ポバール(MP-203、クラレ(株)製)5重量%溶液を塗布し、90 deg C で 4 分間乾燥させた後、ラビング処理を行って膜厚 2.0  $\mu$ m の配向膜形成用樹脂層を形成した。

フィルムの搬送速度は、20m/分であった。

【0062】

上記トリアセチルセルロースフィルムは、フィルム面内の直交する二方向の屈折率を  $n_x$ 、 $n_y$ 、厚さ方向の屈折率を  $n_z$ 、そしてフィルムの厚さを  $d$  としたとき、 $(n_x - n_y) \times d = 16\text{nm}$ 、 $\{(n_x - n_y)/2 - n_z\} \times d = 75\text{nm}$  であった。

また、上記配向膜形成用樹脂層の形成は、塗布・乾燥装置を用いて行なった。

forms orientation film on transparent film

4) coating solution which includes liquid crystal discotic compound, coating process 16; of liquid crystal discotic compound which coating fabric is made on orientation film

5) Drying said coated film, solvent in said coated film drying process 18; which evaporates

6) Heating said coated film to discotic nematic phase formation temperature, liquid crystal layer formation process 58; which forms liquid crystal layer of discotic nematic phase

7) (After namely, liquid crystal layer forming quench doing, solidification it does, or when, the liquid crystal discotic compound which possesses cross-linking functional group is used, liquid crystal layer with illumination (Or heating) crosslinking it does ) step 60; which solidification does said liquid crystal layer

8) winding step 24. which retracts transparent film where said orientation film and liquid crystal layer were formed

【0060】

Furthermore, as for 62 drying zone, as for 64 inspection equipment, as for 66 the protective film, as for 68 laminator, as for 70 Xu dust facility is shown respectively in Figure 3.

【0061】

As shown in Figure 3, from step which sends out elongated state transparent film, being consistent to step which retracts optical compensation sheet which is acquired, it did manufacturing method of optical compensation sheet, in continuous.

In one side of elongated film of triacetylcellulose (Fujitac, Fuji Photo Film Co. Ltd. (DB 69-053-6693) Ltd. make, thickness:100  $\mu$ m, width:500 mm), long chain alkyl metamorphic Poval (MPa-203, Kuraray Co. Ltd. (DB 69-053-6750) make) 5 weight% solution were done coating fabric, 4 min drying later, the rubbing treatment was done with 90 deg C and resin layer for orientation film formation of the film thickness 2.0  $\mu$ m was formed.

transport speed of film was 20 m/min.

【0062】

Above-mentioned triacetylcellulose film when index of refraction of two directions where inside of film surface crosses index of refraction of  $n_x$ ,  $n_y$ , thickness direction designating thickness of  $n_z$ , and film as  $d$ , was  $(n_x - n_y) \times d = 16\text{ nm}$ ,  $\{(n_x - n_y)/2 - n_z\} \times d = 75\text{ nm}$ .

In addition, it formed resin layer for above-mentioned orientation film formation, making use of coating fabric \* drying equipment.

JP2003093953A

2003-4-2

[0063]

続いて、得られた樹脂層を有するフィルムを、連続して 20m/分 で搬送しながら、樹脂層表面にラビング処理を施した。

ラビング処理は、ラビングローラの回転数を 300rpm にて行い、次いで得られた配向膜の除塵を行った。

[0064]

次いで、得られた配向膜を有するフィルムを、連続して 20m/分 の速度で搬送しながら、配向膜上に、ディスコティック化合物 TE-8 の(3)と TE-8 の(5)の重量比で 4:1 の混合物に、光重合開始剤(イルガキュア 907、日本チバガイギー(株)製)を上記混合物に対して 1 重量%添加した混合物の 10 重量%メチルエチルケトン溶液(塗布液)を、ワイヤーバー塗布機にて、塗布速度を 20m/分、塗布量を 5cc/m<sup>2</sup> で塗布し、次いで乾燥および加熱ゾーンを通過させた。

乾燥ゾーンには風を送り、加熱ゾーンは 130 deg C に調整した。

塗布後 3 秒後に乾燥ゾーンに入り、3 秒後に加熱ゾーンに入った。

加熱ゾーンは約 3 分で通過した。

[0065]

続いて、この配向膜および液晶層が塗布されフィルムを、連続して 20m/分 で搬送しながら、液晶層の表面に紫外線ランプにより紫外線を照射した。

すなわち、上記加熱ゾーンを通過したフィルムは、紫外線照射装置(紫外線ランプ:出力 160W/cm、発光長 1.6m)により、照度 600mW の紫外線を 4 秒間照射し、液晶層を架橋させた。

[0066]

上記の工程により、6 種類の条件で試験を行った。

以下に、その条件および結果を記す。

[0067]

(試験 1)ヒータ温度を 85 deg C、凝縮板温度を 25 deg C とした。

ドライヤ 18 の長さは 3m とし、入口が塗布手段 16 から 500mm の位置となるように配した。

塗布膜の表面とドライヤ 18 の凝縮板 30 表面と

[0063]

Consequently, continuing film which possesses resin layer which is acquired, while conveying with 20 m/min, it administered rubbing treatment to resin layer surface.

rubbing treatment did rotation rate of rubbing roll with 300 rpm, did dust-removal of orientation film which is acquired next.

[0064]

Next, continuing film which possesses orientation film which is acquired, while conveying with velocity of 20 m/min, on orientation film, (3)with with weight ratio of (5) of TE-8 of discotic compound TE-8 4: In blend of 1, 10 weight% methylethyl ketone solution (coating solution) of blend which 1 weight% adds the photoinitiator (Irgacure 907, Ciba-Geigy Japan Ltd. (DB 69-352-1168) make) vis-a-vis above-mentioned blend, with wire bar coating machine, application rate 20 m/min, coating amount coating fabric were done with 5 cc/m<sup>2</sup>, next drying and heated zone were passed.

You sent wind to drying zone, heated zone adjusted 130 deg C.

After coating fabric 3 second later it entered into heated zone 3 second later entering drying zone.

It passed heated zone with approximately 3 min.

[0065]

Consequently, while this orientation film and liquid crystal layer being done and the coating fabric continuing film and, conveying with 20 m/min, it irradiated ultraviolet light to surface of liquid crystal layer with ultraviolet lamp.

film which passes namely, above-mentioned heated zone 4 second irradiated ultraviolet light of illumination 600 mW with ultraviolet light illumination device (ultraviolet lamp: output 160 W/cm, light emission length 1.6m), crosslinking did liquid crystal layer.

[0066]

With above-mentioned step, it tested with condition of 6 kinds.

Below, condition and result are inscribed.

[0067]

(Test 1) heater temperature 85 deg C, condensation plate temperature were designated as 25 deg C.

length of drier 18 made 3 m, in order for inlet to become position of 500 mm from coating means 16, allotted.

surface of coated film and distance of condensation sheet 30

JP2003093953A

2003-4-2

の距離は 1mm とした。

帯状可撓性支持体 12 の走行速度は 20m/分とした。

ドライヤ 18 による処理後、通風乾燥手段により乾燥させた。

【0068】

その結果、塗布膜品質に問題は生じなかった。

【0069】

(試験 2) ヒータ温度を 60 deg C とした。

ドライヤ 18 は長さが 1.5m のブロック状のものを 3 個連ねた構成(凝縮板 30 を 3 個のゾーンに分割した)とし、入口が塗布手段 16 から 1m の位置となるように配した。

また、3 個の凝縮板 30 の凝縮板温度は、走行方向の下流側に向かって、それぞれ 25 deg C、20 deg C、15 deg C とした。

塗布膜の表面とドライヤ 18 の凝縮板 30 表面との距離は 1.5mm とした。

帯状可撓性支持体 12 の走行速度は 20m/分とした。

ドライヤ 18 による処理後、通風乾燥手段により乾燥させた。

【0070】

その結果、塗布膜品質に問題は生じなかった。

【0071】

(試験 3、比較例)ドライヤ 18 を設けず、通風乾燥手段のみにより塗布膜を乾燥させた。

他の条件は試験 1 と同一とした。

【0072】

その結果、塗布膜に乾燥ムラを生じ、また、配向不良も発生した。

【0073】

[実施例 2] 感光用セルロースアセテートフィルムの製造ラインにおける下塗り塗布後の乾燥工程において、本発明における塗布液中の溶媒を凝縮、回収させるドライヤを配設した場合と、従来の通風乾燥タイプの乾燥器を配設した場合とを比較した。

【0074】

図 4 に示される、本発明におけるドライヤを使用した製造ラインにおいて、セルロースアセテートドープが流延ダイから流延ドラム面上に流延さ

surface of drier 18 made 1 mm.

running speed of strip flexible support 12 made 20 m/min.

After treating, it dried with drier 18 with blown air drying expedient.

【0068】

As a result, problem did not occur in coated film quality.

【0069】

(Test 2) heater temperature was designated as 60 deg C.

drier 18 did, allotted constitution where length 3 connect those of block of 1.5 m (condensation sheet 30 was divided into zone of 3) with in order for inlet to become position of 1 m from coating means 16.

In addition, condensation plate temperature of condensation sheet 30 of 3 made 25 deg C, 20 deg C, 15 deg C respectively facing toward downstream side of scan direction.

surface of coated film and distance of condensation sheet 30 surface of drier 18 made 1.5 mm.

running speed of strip flexible support 12 made 20 m/min.

After treating, it dried with drier 18 with blown air drying expedient.

【0070】

As a result, problem did not occur in coated film quality.

【0071】

(Test 3, Comparative Example) drier 18 was not provided, coated film was dried with only blown air drying expedient.

Other condition made same as test 1.

【0072】

As a result, drying unevenness was caused in coated film, in addition, also the poor orientation occurred.

【0073】

solvent in coating solution in this invention in drying process after undercoating coating fabric in production line of cellulose acetate film for [Working Example 2] exposure to light, the condensation, drier which recovers is arranged when and, case where dryer of conventional blown air drying type is arranged was compared.

【0074】

cellulose acetate dope from casting die casting makes on casting drum surface in production line which uses drier which is shown in Figure 4, in this invention, the film which

JP2003093953A

2003-4-2

れ、それによって形成されたフィルムが剥ぎ取りローラで剥ぎ取られ、前乾燥工程のローラ間を走行する間に熱風により乾燥される。

【0075】

次いで、写真感光材料用下塗りを行い、さらにドライヤ 18 で乾燥させる。

残留溶媒が約 10%以下となった時点で、幅規制装置(図示略)に導き幅方向に 2-6%延伸させ、さらに緊張状態のまま冷却した後に巻き取られる。

【0076】

ドライヤ 18 の凝縮板 30 は 2 個のゾーンに分割した。

また、2 個の凝縮板 30 は、いずれも走行方向の下流側が塗布膜から離れるような傾斜角度をもつて配した。

塗布膜の表面とドライヤ 18 の凝縮板 30 表面との距離は、走行方向の下流側に向かって、上流側の凝縮板 30 の入口側で 0.8mm、出口側で 2mm とし、下流側の凝縮板 30 の入口側で 0.8mm、出口側で 2mm とした。

【0077】

また、上流側の凝縮板 30 の長さを 2m、下流側の凝縮板 30 の長さを 4m とした。

凝縮板 30 の設定温度は、いずれも 15 deg C とした。

【0078】

製造した製品の表面性状は良好であった。

【0079】

図 5 に示される、従来の通風乾燥タイプの乾燥器を使用した製造ラインにおいて、下塗り塗布乾燥工程の装置は、通常の通風乾燥タイプの乾燥器である。

製造ラインのその他の部分は図 4 に示される構成同様であり、説明を省略する。

【0080】

製造した製品の表面性状は、下塗りでの乾燥ムラを生じ不良となった。

【0081】

was formed with that strips and is stripped with the roll, between roll of predrying process while running, is dried by hot air.

【0075】

Next, it does undercoating for photographic photosensitive material, furthermore dries with the drier 18.

With time point where residual solvent has become approximately 10% or less, it leads to width control equipment (omitted from drawing) and 2 - 6% drawing makes transverse direction, furthermore while it is a tensioned state after cooling, it is retracted.

【0076】

It divided condensation sheet 30 of drier 18 into zone of 2.

In addition, condensation sheet 30 of 2, allotted in each case with kind of tilt angle where downstream side of scan direction leaves from coated film.

distance of surface of coated film and condensation sheet 30 surface of drier 18 with inlet side of condensation sheet 30 of upstream side made 2 mm with 0.8 mm, outlet side facing toward downstream side of scan direction, with inlet side of condensation sheet 30 of the downstream side made 2 mm with 0.8 mm, outlet side.

【0077】

In addition, length of condensation sheet 30 of upstream side length of the condensation sheet 30 of 2 m, downstream side was designated as 4 m.

set temperature of condensation sheet 30 in each case made 15 deg C.

【0078】

surface properties of product which it produces was satisfactory.

【0079】

equipment of undercoating coating and drying process is dryer of conventional blown air drying type in production line which is shown in Figure 5, uses dryer of conventional blown air drying type.

Other portion of production line constitution which is shown in the Figure 4 being similar, abbreviate explanation.

【0080】

surface properties of product which it produces caused drying unevenness with the undercoating and became defect.

【0081】

JP2003093953A

2003-4-2

[実施例 3]熱現像感光材料の製造ラインの乾燥工程に、凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とを組み合わせた乾燥手段を配設した場合の実施例と、従来の通風乾燥タイプの乾燥手段のみを配設した場合の比較例とを対比した。

[0082]

带状可撓性支持体に塗布する熱現像感光材料用の塗布液は次のように調製した。

[0083]

#### 1)ハロゲン化銀粒子の調製

水 700ml リットルにフタル化ゼラチン 22g および臭化カリウム 30mg を溶解して温度 35 deg C にて PH を 5 に調整した後、硝酸銀 18.6g を含む水溶液 159ml リットルと臭化カリウムと沃化カリウムとを 92:8 のモル比で含む水溶液を pAg7.7 に保ちながらコントロールダブルジェット法で 10 分間かけて添加した。

ついで、硝酸銀 55.4g を含む水溶液 476ml リットルと六塩化イリジウム酸第二カリウムを 10.5  $\mu$  モル/リットルと、臭化カリウムを 1 モル/リットルで含む水溶液 pAg7.7 に保ちながらコントロールダブルジェット法で 30 分間かけて添加した。

その後、PH を下げて凝集沈降させ脱塩処理をし、フェノキシエタノール 0.11g を加え、PH5.9, pAg8.2 に調整し、沃臭化銀粒子(沃素含量 8 モル%、平均 2 モル%、平均サイズ 0.05  $\mu$  m、投影面積変動係数 8%、(100)面比率 90% の立方体粒子)を調製した。

[0084]

こうして得たハロゲン化銀粒子を 60 deg C に昇温して銀 1 モル当たりチオ硫酸ナトリウム 85  $\mu$  モルと、2,3,4,5,6 ペンタフルオロフェニルジフェニルフォスフィンセレンドを 11  $\mu$  モル、15  $\mu$  モルのテルル化合物、塩化金酸 3.6  $\mu$  モル、チオシアン酸 280  $\mu$  モルを添加し、120 分間熟成した後、30 deg C に急冷してハロゲン化銀乳剤を得た。

[0085]

#### 2)有機酸銀乳剤の調製

ステアリン酸 1.3g、アラキジン酸 0.5g、ベヘン酸 8.5g、蒸留水 300ml リットルを、90 deg C で 40 分間混合し、激しく攪拌しながら 1N の水酸化ナトリウム水溶液 31.1ml リットルを 15 分かけて添加

condensation \* drier which recovers (prestage side) with Working Example when drying means which combines blown air drying expedient (poststage side) is arranged and Comparative Example when only drying means of conventional blown air drying type is arranged were contrasted to drying process of production line of [Working Example 3] photothermographic material.

[0082]

Following way it manufactured coating solution for photothermographic material which the coating fabric is made strip flexible support.

[0083]

#### 1) Manufacturing silver halide particle

Melting phthalated gelatin 22g and potassium bromide 30 mg in water 700 mliter, after adjusting pH 5 with temperature 35 deg C, while maintaining aqueous solution 159mliter which includes silver nitrate 18.6g and aqueous solution which 92: includes potassium bromide and potassium iodide with mole ratio of 8 at pAg 7.7 10 min applying with controlled double jet method, it added.

Next, while maintaining aqueous solution 476mliter and hexachloro iridium acid second kalium which include silver nitrate 55.4g at 10.5  $\mu$  mole/ liters and aqueous solution pAg 7.7 which includes potassium bromide with 1 mole/liter 30 min applying with controlled double jet method, it added.

After that, lowering pH, coagulation and settling doing, it did desalting, it adjusted pH 5.9, pAg 8.2 including phenoxy ethanol 0.1 g, manufactured silver bromiodide particle (cube particle of iodine content core 8 mole %, average 2 mole %, average size 0.05  $\mu$  m, projected surface area variance 8%, (100) plane ratios 90%).

[0084]

In this way, temperature risc designating silver halide particle which is acquired as 60 deg C, per mole of silver sodium thiosulfate 85  $\mu$  mole and 2, 3, 4, 5 and 6 pentafluorophenyl biphenyl phosphine selenide it added the tellurium compound, chlorosauric acid 3.6  $\mu$  mole, thiocyanic acid 280  $\mu$  mole of 11  $\mu$  mole, 15  $\mu$  mole, 120 min after maturing, quench it made 30 deg C and acquired silver halide emulsion.

[0085]

#### 2) Manufacturing organic acid silver salt emulsion

While 40 min mixing stearic acid 1.3g, arachidic acid 0.5g, behenic (docosanoic) acid 8.5g, distilled water 300mliter, with 90 deg C, agitating extremely 15 min applying sodium hydroxide water solution 31.1 mliter of 1 N, after adding,

JP2003093953A

2003-4-2

した後、30 deg C に昇温した。

次に、1N のリン酸水溶液 7ml リットルを添加し、より激しく攪拌しながら N-ブロモスクシンイミド 0.012g を添加した後、あらかじめ調製したハロゲン化銀粒子をハロゲン化銀量が 2.5m モルになるように添加した。

さらに、1N の硝酸銀水溶液 25ml リットルを 25 分かけて添加し、そのまま 90 分間攪拌し続けた。

その後、吸引る過で固形分をろ別し、固形分をろ過水の伝導度が  $30 \mu S \cdot cm$  になるまで水洗いした。

こうして得られた固形分にポリ酢酸ビニルの 1.2 重量%の酢酸ブチル溶液 37g を加えて攪拌し、攪拌を止めて放置し、油層と水層に分離させ、含まれる塩とともに水層を除去し、油層を得た。

次に、この油層にポリビニルブチラールの 2.5 重量%2-ブタノン溶液 20g を添加し攪拌した。

さらに、過臭化ビリジニウム 0.1m モルと、臭化カルシウム二水和物 0.18m モルを 0.7g メタノールとともに添加した後、2-ブタノン 40g とポリビニルブチラールの 7.8g を添加し、ホモジナイザで分散し、有機銀塩乳剤(平均短径 0.04  $\mu m$ 、平均長径 1  $\mu m$ 、変動係数 30%の針状粒子)を得た。

【0086】

### 3) 乳剤層塗布液の調製

上記で得た有機銀塩に銀 1 モル当たり以下の量になるように各薬品を添加した。

25 deg C でフェニルチオスルホン酸ナトリウム 10mg、68mg の色素 1、30mg の色素 2、2-メルカプト-5-メチルベンゾイミダゾール 2g、4-クロロベンゾフェノン-2-カルボン酸 21.5g と、2-ブタノン 580g、ジメチルホルムアミド 220g を攪拌しながら添加し、3 時間放置した。

ついで、5-トリブロモメチルスルフォニル-2-メチルチアゾール 8g、2-トリブロモメチルスルフォニルベンゾチアゾール 6g、4,6-ジトリクロロメチル-2-フェニルトリアジン 5g、ジスルフィド化合物 2g、1,1-ビス(2-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)-3,5,5-トリメチルヘキサン 160g、テトラクロロフタル酸 5g、1.1g のフッ素系界面活性剤、2-ブタノン 590g、メチルイソブチルケトン 10g を攪拌しながら添加した。

temperature rise it made 30 deg C.

While next, adding phosphoric acid aqueous solution 7mliter of 1 N, agitating more extremely after adding N- bromo succinimide 0.012g, in order for silver halide quantity to become 2.5 mmole, it added silver halide particle which it manufactures beforehand.

Furthermore, 25 min applying silver nitrate aqueous solution 25mliter of 1 N, it added, 90 min continued to agitate that way.

After that, solid component was filtered with suction filtration, solid component was done until conductivity of filtration water becomes  $30 \mu S \cdot cm$ , the water wash.

In this way, it agitated to solid component which is acquired including the butyl acetate solution 37g of 1.2 wt% of polyvinyl acetate, stopped churning and left, separated into oil layer and water layer, with salt which is included it removed water layer, acquired oil layer.

Next, it added 2.5 weight% 2- butanone solution 20g of polyvinyl butyral to this oil layer and agitated.

Furthermore, after with 0.7 gmethanol adding pyridinium perbromide 0.1 mmole and calcium bromide dihydrate 0.1 8 mmole, 2-butanone 40g and it added 7.8 g of poly vinyl cooler jp11, dispersed with homogenizer, acquired organosilver salt emulsion (needle particle of average minor diameter 0.04  $\mu m$  m, average major diameter 1  $\mu m$  m, variance 30% ).

【0086】

### 3) Manufacturing emulsion layer coating solution

In order in organic acid silver salt salt which is acquired at description above to reach quantity below per mole of silver, each chemical was added.

While dye 2, 2-mercapto-5-methyl benzimidazole 2g, tetrachlorobenzophenone -2- carboxylic acid 21.5g of dye 1, 3 0 mg of phenylthio sodium sulfonate 10 mg, 68 mg and, agitating 2 -butanone 580g, dimethylformamide 220g with 25 deg C, it added, 3 hours left.

Next, while 5 -tribromo methyl sulfonyl -2- methyl thiadiazole 8g, 2- tribromo methyl sulfonyl benzothiazole 6g, 4,6-di trichloromethyl -2- phenyl triazine 5g, disulfide chemical compound 2 g, 1, 1- bis (2 -hydroxy-3,5-dimethylphenyl) - agitating fluorine-based surfactant, 2- butanone 590g, methyl isobutyl ketone 10g of 3, 5 and 5 trimethyl hexane 160g, tetrachlorophthalic acid 5g, 1.1g, it added.

JP2003093953A

2003-4-2

[0087]

上記の如く調製した乳剤層塗布液を青色染料で色味付けした 175  $\mu\text{m}$  のポリエチレンテレフタレート支持体(帯状可撓性支持体)に、銀が 2.3g/cm<sup>2</sup> になるように塗布した。

そして、塗布後、実施例の場合には凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とで乾燥させた後、紫外線照射して熱現像感光材料を得た。

一方、比較例の場合には塗布膜を通風乾燥タイプの乾燥器のみで乾燥した後、紫外線照射して熱現像感光材料を得た。

[0088]

実施例の方法で製造した製品の表面性状は良好であった。

一方、比較例の方法で製造した製品の表面性状は、風ムラの影響を受け不良となった。

[0089]

[実施例 4]ハードコートフィルムの製造ラインの乾燥工程に、凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とを組み合わせた乾燥手段を配設した場合の実施例と、従来の通風乾燥タイプの乾燥手段のみを配設した場合の比較例とを対比した。

[0090]

帯状可撓性支持体に塗布するハードコート塗布液は次のように調製した。

1)無機粒子分散液(M-1)の調製

セラミックコートがなされた容器に、以下の各試薬を以下の配合量で配合して混合液を調製した。

[0091]

・シクロヘキサン...337g

・リン酸基含有メタアクリレート(PM-2:日本化薬製)...31g

・アルミナ(AKP-G015:住友化学工業製、粒径 15nm)...92g

得られた混合液をサンドミル(1/4G のサンドミル)にて 1600rpm、10 時間微細分散した。

[0087]

As though it is a description above, in order emulsion layer coating solution which is manufactured in polyethylene terephthalate support (strip flexible support) of 175  $\mu\text{m}$  which with blue dye the color sense are attached, for silver to become 2.3 g/cm<sup>2</sup>, coating fabric it did.

And, after coating fabric, in case of Working Example condensation \* drier which recovers (prestage side) with blown air drying expedient (poststage side) with with after drying, the ultraviolet light illumination doing, it acquired photothermographic material.

On one hand, in case of Comparative Example after dries coated film with only the dryer of blown air drying type, ultraviolet light illumination doing, it acquired photothermographic material.

[0088]

surface properties of product which is produced with method of Working Example was satisfactory.

On one hand, surface properties of product which is produced with method of Comparative Example received influence of wind unevenness and became the defect.

[0089]

condensation \* drier which recovers (prestage side) with Working Example when drying means which combines blown air drying expedient (poststage side) is arranged and Comparative Example when only drying means of conventional blown air drying type is arranged were contrasted to drying process of production line of [Working Example 4] hardcoat film.

[0090]

Following way it manufactured hardcoat coating solution which coating fabric is made strip flexible support.

1) Manufacturing inorganic particle dispersed liquid (M-1)

In container which can do ceramic coating, combining each reagent below with compounded amount below, it manufactured mixed solution.

[0091]

\*cyclohexane...337g

\*phosphoric acid group-containing methacrylate (PM-2: Nippon Kayaku Co. Ltd. (DB 69-054-7468) make)... 31 g

\*alumina (AKP-G015: Sumitomo Chemical Co. Ltd. (DB 69-053-5307) make, particle diameter 15 nm)... 92 g

mixed solution which it acquires 1600 rpm、10 hours fine was dispersed with sand mill (sand mill of 1/4 G).



JP2003093953A

2003-4-2

メディアとしては 1mm φ のジルコニアビーズを 1400g 用いた。

分散後、ジルコニアビーズを分離し、表面修飾した無機粒子分散液(M-1)を得た。

[0092]

## 2) 活性エネルギー線硬化層用塗布液の調製

表面処理したアルミナ微粒子の 43 重量%シクロヘキサン分散液(M-1)116g に、メタノール 97g、イソプロパノール 163g、およびメチルイソブチルケトン 163g を加えた。

この混合液にジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートとの混合物(DPHA、日本化薬製)200g を加えて溶解した。

さらに、光重合開始剤(イルガキュア 184、チバガイギー社製)7.5g を加えて溶解した。

この混合物を 30 分間撹拌した後、孔径 1 μm のポリプロピレン製フィルタでろ過して活性エネルギー線硬化層用塗布液を調製した。

[0093]

3) 帯状可撓性支持体(基材フィルム)をグロー放電処理した後、アルミナを含有した活性エネルギー線硬化層用塗布液が乾燥膜厚が 8 μm になるようにワイヤーバー塗布手段により塗布した。

そして、塗布後、実施例の場合には凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とで乾燥させた後、紫外線照射して硬化層を得た。

一方、比較例の場合には塗布膜を通風乾燥タイプの乾燥器のみで乾燥した後、紫外線照射して硬化層を得た。

[0094]

次に、厚膜ハードコートフィルムの製造ラインの乾燥工程に、凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とを組み合わせた乾燥手段を配設した場合の実施例と、従来の通風乾燥タイプの乾燥手段のみを配設した場合の比較例とを対比した。

[0095]

帯状可撓性支持体に塗布する厚膜ハードコート塗布液は次のように調製した。

zirconia beads of 1 mm diameter 1400 g was used as media.

After dispersing, zirconia beads was separated, inorganic particle dispersed liquid(M-1) which surface modification is done was acquired.

[0092]

## 2) Manufacturing coating solution for irradiation cured layer

43 wt% cyclohexane dispersion of alumina fine particle which surface treatment is done (M-1) methanol 97g, isopropanol 163g, and the methyl isobutyl ketone 163g were added to 116 g.

It melted in this mixed solution blend of dipentaerythritol penta acrylate and dipentaerythritol hexa acrylate (DPHA, Nippon Kayaku Co. Ltd. (DB 69-054-7468) make) including 200 g.

Furthermore, it melted photoinitiator (Irgacure 184, Ciba-Geigy make) including 7.5 g.

After 30 min agitating this blend, filtering with polypropylene filter of the hole diameter 1 μm, it manufactured coating solution for irradiation cured layer.

[0093]

3) After glow discharge treatment doing strip flexible support (base film), in order coating solution for the irradiation cured layer which contains alumina for dry film thickness to become 8 μm, the coating fabric it did with wire bar coating expedient.

And, after coating fabric, in case of Working Example condensation \* drier which recovers (prestage side) with blown air drying expedient (poststage side) with with after drying, the ultraviolet light illumination doing, it acquired cured layer.

On one hand, in case of Comparative Example after dries coated film with only the dryer of blown air drying type, ultraviolet light illumination doing, it acquired cured layer.

[0094]

Next, condensation \* drier which recovers (prestage side) with Working Example when the drying means which combines blown air drying expedient (poststage side) is arranged and Comparative Example when only drying means of conventional blown air drying type is arranged were contrasted to the drying process of production line of thick film hardcoat film.

[0095]

Following way it manufactured thick film hardcoat coating solution which coating fabric is made strip flexible support.

JP2003093953A

2003-4-2

【0096】

## 1)開環重合性基含有化合物(K-1)の調製

メチルエチルケトン(MEK)275ml リットルを窒素気流下で、60 deg Cで1時間攪拌した後、重合開始剤(V-65:和光純薬製)0.5gをMEK8.3ml リットルに溶解したものを全量添加した重合開始剤添加溶液を調製した。

その後、グリシジルメタクリレート50gを2時間かけて滴下し、滴下終了後、調製しておいた重合開始剤添加溶液を添加し、2時間反応させた。

その後、反応温度を80 deg Cとして2時間反応させ、反応終了後、室温まで冷却させた。

得られた反応溶液をヘキサン10リットルに、1時間かけて滴下し、沈殿物を35 deg C、8時間減圧乾燥して開環重合性基含有化合物(K-1)を得た。

【0097】

## 2)硬化性組成物の調製

トリメチロールプロパントリアクリレート(エチレン性不飽和基含有化合物)75部と、前記調製した開環重合性基含有化合物(K-1)25部と、ラジカル重合開始剤(イルガキュア 184、チバガイギー社製)と、カチオン重合開始剤(UVI-6990:ユニオンカーバイド日本社製)を、メチルイソブチルケトン/メチルエチルケトン(1/5)混合溶液 40部に溶解後、30分攪拌し、硬化性組成物を得た。

なお、重合開始剤は、エチレン性不飽和基含有化合物と開環重合性基含有化合物との総質量に対し、ラジカル重合開始剤と、カチオン重合開始剤とを2.9重量%ずつ添加した。

【0098】

3)透明な帯状可撓性支持体(透明基材フィルム)として、厚さ188μmのポリエチレンテレフタレートフィルムをグロー放電処理した後、上記調製した硬化性組成物をエクストルージョン型の塗布方法により塗布した。

そして、塗布後、実施例の場合には凝縮・回収するドライヤ(前段側)と通風乾燥手段(後段側)とで乾燥させた後、紫外線照射し、さらに120 deg

【0096】

## 1) Manufacturing ring opening polymerization characteristic group-containing compound (K-1)

methyl ethyl ketone (MEK) 275 mliter under nitrogen stream, 1 hour after agitating, the polymerization initiator (V-65: Wako Pure Chemical Industries Ltd. (DB 69-059-8875) make) polymerization initiator addition solution which total amount adds those which melt 0.5 g in MEK 8.3 mliter was manufactured with 60 deg C.

After that, 2 hours applying glycidyl methacrylate 50g, it dripped, after end of dropping addition, it added polymerization initiator addition solution which is manufactured, 2 hours reacted.

After that, 2 hours reacting with reaction temperature as 80 deg C, after the reaction termination, it cooled to room temperature.

1 hour applying reaction solution which it acquires on hexane 10 liter, it dripped, 35 deg C, 8-hour reduced pressure drying did precipitate and acquired ring opening polymerization characteristic group-containing compound (K-1).

【0097】

## 2) Manufacturing curable composition

trimethylolpropane triacrylate (ethylenically unsaturated group-containing chemical compound) 75 part and description above ring opening polymerization characteristic group-containing compound which is manufactured (K-1) 25 part and radical polymerization initiator (Irgacure 184, Ciba-Geigy make) with, cationic polymerization initiator (UVI-6990: Union Carbide Japan supplied), after melting, 30 min was agitated to methyl isobutyl ketone/methyl ethyl ketone (1 / 5) mixed solution 40 part, curable composition was acquired.

Furthermore, polymerization initiator, added 2.9 weight% radical polymerization initiator and the cationic polymerization initiator each vis-a-vis total mass of ethylenically unsaturated group-containing chemical compound and ring opening polymerization characteristic group-containing compound.

【0098】

3) transparent strip flexible support (transparent base film) as, after glow discharge treatment doing polyethylene terephthalate film of thickness 188 μm, description above curable composition which is manufactured coating fabric was done with application method of extrusion type.

And, after coating fabric, in case of Working Example condensation \* drier which recovers (prestage side) with blown air drying expedient (poststage side) with with after

JP2003093953A

2003-4-2

Cで10分加熱することにより厚膜ハードコートフィルムを得た。

一方、比較例の場合には塗布膜を通風乾燥タイプの乾燥器のみで乾燥した後、紫外線照射し、さらに120 deg Cで10分加熱することにより厚膜ハードコートフィルムを得た。

なお、乾燥は120 deg Cで2分、紫外線照射は750mj/cm<sup>2</sup>の条件で行った。

【0099】

実施例の方法で製造した製品の表面性状は良好であった。

一方、比較例の方法で製造した製品の表面性状は、風ムラの影響と思われる厚さムラを生じ不良となった。

【0100】

【発明の効果】

本発明の塗布膜の乾燥方法および装置によれば、連続走行する帯状可撓性支持体に各種液状組成物を塗布して形成した長尺で広幅な塗布膜面において、塗布直後に発生する乾燥ムラを抑制しかつ効率よく均一に塗布膜を乾燥できる。

【0101】

また、塗布、乾燥工程のレイアウトを大きく変更することなく、さらに、塗布液の物性や溶媒の種類等に制約されないので、塗布液処方手段の柔軟な設計が可能である。

また、省エネルギー化、コストダウンにも効果がある。

【0102】

さらに、塗布膜内の流動を防止でき、また、乾燥中に形成される塗布膜中の高分子、粒子のネットワークの構造を非常に細かく、しかも均一に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の塗布膜の乾燥方法および装置が適用される乾燥装置を組み込んだ塗布・乾燥ラインの一例を示す概念図

drying, the ultraviolet light illumination it did, it acquired thick film hardcoat film furthermore by 10 min heating with 120 deg C.

On one hand, in case of Comparative Example after dries coated film with only the dryer of blown air drying type, ultraviolet light illumination it did, it acquired thick film hardcoat film furthermore by 10 min heating with 120 deg C.

Furthermore, drying with 120 deg C did 2 min, ultraviolet light illumination with condition of 750 mJ/cm<sup>2</sup>.

【0099】

surface properties of product which is produced with method of Working Example was satisfactory.

On one hand, surface properties of product which is produced with method of Comparative Example caused thickness unevenness which is thought as influence of the wind unevenness and became defect.

【0100】

【Effects of the Invention】

According to drying method and device of coated film of this invention, the coating fabric doing various liquid composition in strip flexible support which continuous running is done, with lengthwise which it formed drying unevenness which occurs immediately after coating fabric wide on coated film aspect, only control it can dry coated film efficiently in uniform.

【0101】

In addition, because furthermore, constraint it does not make property of coating solution and types etc of solvent without modifying the layout of coating fabric, drying process largely, flexible design of coating solution formulation means is possible.

In addition, there is an effect even in energy conservation, cost reduction.

【0102】

Furthermore, be able to prevent flow inside coated film, in addition, structure of network of polymer, particle in coated film which is formed while drying to be very small, furthermore can be formed in the uniform.

【Brief Explanation of the Drawing(s)】

【Figure 1】

conceptual diagram which shows one example of coating fabric \* drying line which installs drying method of coated film of this invention and drying equipment where device is applied

JP2003093953A

2003-4-2

## 【図2】

本発明の塗布膜の乾燥方法および装置が適用される乾燥装置を組み込んだ塗布・乾燥ラインの他の例を示す概念図

## 【図3】

本発明の塗布膜の乾燥装置を光学補償シートの製造ラインに適用した例を示す概念図

## 【図4】

本発明の塗布膜の乾燥装置を感光用セルロースアセテートフィルムの製造ラインに適用した例を示す概念図

## 【図5】

従来例である通風乾燥タイプの乾燥器を感光用セルロースアセテートフィルムの製造ラインに適用した例を示す概念図

## 【符号の説明】

10

塗布・乾燥ライン

12

帯状可撓性支持体

14

送り出し装置

16

塗布手段

18

ドライヤ

20

通風乾燥手段

22

ガイドローラ

24

巻き取り装置

30

凝縮板

## [Figure 2]

conceptual diagram which shows other example of coating fabric \* drying line which installs drying method of coated film of this invention and drying equipment where device is applied

## [Figure 3]

conceptual diagram which shows example which applies drying equipment of coated film of this invention to production line of optical compensation sheet

## [Figure 4]

conceptual diagram which shows example which applies drying equipment of coated film of this invention to production line of cellulose acetate film for exposure to light

## [Figure 5]

conceptual diagram which shows example which applies dryer of blown air drying type which is a Prior Art Example to production line of cellulose acetate film for exposure to light

## [Explanation of Symbols in Drawings]

10

Coating fabric \* drying line

12

strip flexible support

14

feed equipment

16

coating means

18

drier

20

blown air drying expedient

22

guide roll

24

windup equipment

30

condensation sheet

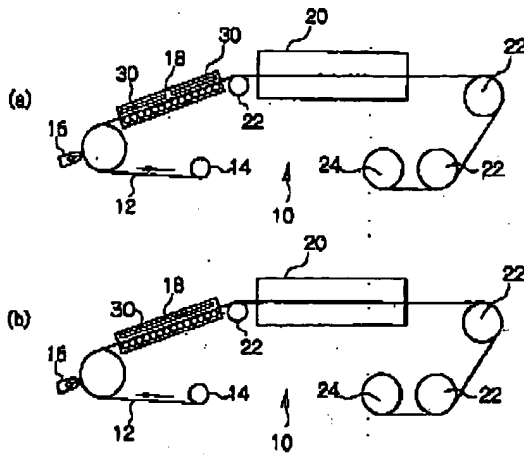
JP2003093953A

2003-4-2

## Drawings

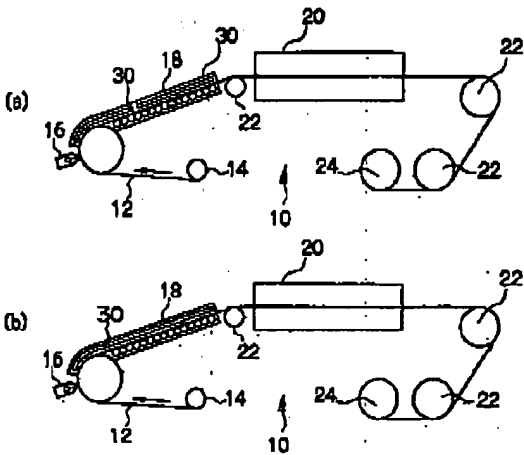
【図1】

[Figure 1]



【図2】

[Figure 2]

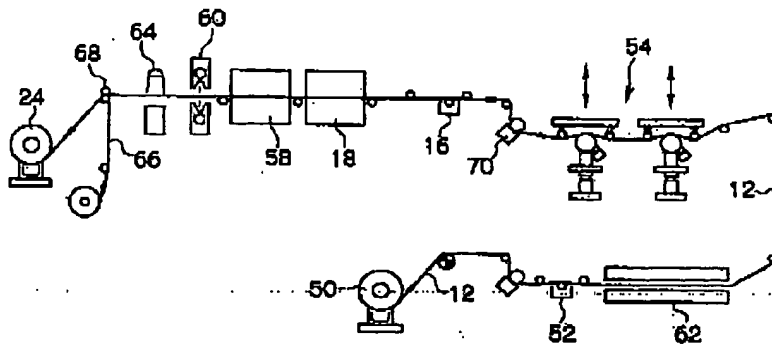


【図3】

[Figure 3]

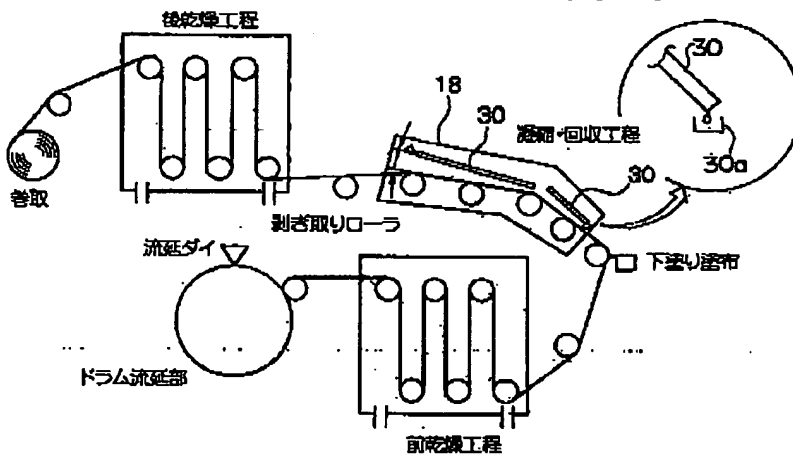
JP2003093953A

2003-4-2



【図4】

[Figure 4]



【図5】

[Figure 5]

